



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Toshiyuki ASOU et al.

Serial Number: 10/760,548

Filed: January 21, 2004

For: LINEAR MOTOR AND LINEAR GUIDING APPARATUS

Attorney Docket No.: 042037

Customer No.: 38834

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

June 24, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2003-013551, filed on January 22, 2003**

**Japanese Appln. No. 2004-423316, filed on December 19, 2003**

In support of these claims, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of these applications be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,  
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP

John P. Kong  
Reg. No.: 40,054

1250 Connecticut Avenue, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20036  
Tel: (202) 822-1100  
Fax: (202) 822-1111  
JPKll

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2003年 1月22日  
Date of Application:

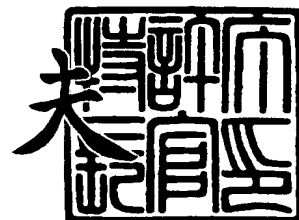
出願番号                      特願2003-013551  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP 2003-013551]

出願人                      THK株式会社  
Applicant(s):

2004年 2月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号    出証特2004-3004956

【書類名】 特許願

【整理番号】 THK14-066

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 29/06

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号 T H K 株式会  
社内

    【氏名】 会田 智幸

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号 T H K 株式会  
社内

    【氏名】 浅生 利之

【特許出願人】

    【識別番号】 390029805

    【氏名又は名称】 T H K 株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100087066

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 熊谷 隆

    【電話番号】 03-3464-2071

【選任した代理人】

    【識別番号】 100094226

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高木 裕

    【電話番号】 03-3464-2071

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 041634

    【納付金額】 21,000円



【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0011353

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リニアモーター及び直線案内装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非磁性体材からなる筒体内に多数の板状セグメント磁石を軸方に積層収容した構成の棒状体部と、多相コイルを有するコイル体部とを具備し、前記棒状体部は前記コイル体部の中央貫通孔を貫通して略水平に配置され、前記コイル体部の多相コイルに通電することにより、前記棒状体部と前記コイル体部が相対的に移動するリニアモーターにおいて、

前記棒状体部は断面が略楕円形状又は略長方形形状の筒体内に多数の略楕円板状又は略長方形板状のセグメント磁石を軸方に積層収容した構成であり、前記コイル体部の中央貫通孔の断面は前記棒状体部の断面形状に応じた略楕円形状又は略長方形形状であり、前記棒状体部の断面長径又は断面長辺と前記コイル体部の中央貫通孔の断面長径又は断面長辺が上下方向を向くように配置したことを特徴とするリニアモーター。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のリニアモーターにおいて、

前記コイル体部はその外周を断面外周が円形状のケーシングで囲まれてコイル体支持部に支持されており、前記リニアモーターの使用状態に応じて前記棒状体部を支持する棒状体支持部と前記コイル体支持部を回転させ、前記棒状体部の断面長径又は断面長辺と前記コイル体部の中央貫通孔の断面長径又は断面長辺が上下方向を向くように配置できる構成であることを特徴とするリニアモーター。

【請求項 3】 直線案内レールと、該直線案内レールに沿って移動する移動ブロックと、該移動ブロックに駆動力を与える駆動手段とを具備する直線案内装置において、

前記駆動手段として請求項 1 又は 2 に記載のリニアモーターを用い、該リニアモーターの棒状体部をその軸方向が前記直線案内レールと平行になるように配置すると共に、前記コイル体部と前記移動ブロックとを一体又は連結したことを特徴とする直線案内装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

**【発明の属する技術分野】**

本発明は多相コイルを有するコイル体部と非磁性体材からなる筒体内に多数の板状セグメント磁石を軸方に積層して収容した構成の棒状体部を具備し、コイル体の多相コイルに多相交流通電することにより、移動磁界が発生し棒状体部又はコイル体部が移動するロッド式のリニアモーターと該リニアモーターを駆動手段とする直線案内装置に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

図1は従来のこの種のロッド式のリニアモーターの概略構成を示す図である。図示するように、リニアモーター100は棒状固定部110と、可動部120を具備する。棒状固定部110は非磁性体材（例えばステンレススチール）からなる円筒体111に円板状のセグメント磁石112を軸方に互いに同極が対向するように（N極とN極、S極とS極が対向するように）積層して収容した構成である。可動部120は該棒状固定部110を囲む多相コイル121（図ではU、V、Wの3相コイル）を具備する構成である。なお、図1（a）はリニアモーターの側断面図、図1（b）は横断面図である。

**【0003】**

上記構成のロッド式のリニアモーター100において、可動部120の多相コイル121（U、V、Wの3相コイル）に3相交流を供給すると移動磁界が発生し、該移動磁界と棒状固定部110の多数のセグメント磁石112が発する磁束の相互磁気作用により、可動部120は矢印A、Bのように移動する。なお、可動部120はコア（鉄心）を具備する場合もあるし、コアを具備しない（コアレス）場合もある。

**【0004】**

上記構成のロッド式のリニアモーター100において、棒状固定部110は非磁性体材からなる円筒体111に円板状のセグメント磁石112を軸方に積層して収容した構成であるから、水平に配置した場合その自重で撓みリニアモーター100のスパン（長さ寸法）を大きくできないという問題があった。特にこのようなロッド式のリニアモーター100をレールに沿って移動ブロックが移動する

ように構成した直線案内装置の駆動手段として用いる場合、棒状固定部 110 をレールと平行で且つ略水平に配置する場合が多いが、棒状固定部 110 の長さ寸法を大きくすると自重で撓み、その撓み量が大きいと可動部 120 の移動に伴って、多相コイル 121 と棒状固定部 110 の間の適正なギャップが得られない問題があり、移動距離の大きい直線案内装置を実現することが困難となるという問題があった。

#### 【0005】

また、上記のような直線案内装置の駆動手段としてロッド式のリニアモーターを用いる場合、大きい推力を得ようとする、円板状のセグメント磁石 112 の径を大きくし、発生する磁束を大きくする必要があるが、このような直線案内装置ではレールとレールの間隔寸法を大きくできない場合が多く、決められた幅寸法の中にリニアモーターの棒状固定部を配置しなければならない。従って、断面円形状の棒状固定部の断面の径寸法を大きくするには限界があり、大きな推力を得ることができないという問題もある。

#### 【0006】

##### 【特許文献 1】

特開平 11-150973 号公報

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、棒状体部の曲げモーメントに対する剛性を大きくしリニアモーターのスパン（可動部の移動距離）を大きくできると共に、棒状体部の幅寸法が小さくても大きい推力を得ることができるロッド式のリニアモーター及びこのリニアモーターを駆動手段に用いた直線案内装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため請求項 1 に記載の発明は、非磁性体材からなる筒体内に多数の板状セグメント磁石を軸方に積層収容した構成の棒状体部と、多相コイルを有するコイル体部とを具備し、棒状体部はコイル体部の中央貫通孔を貫通し

て略水平に配置され、コイル体部の多相コイルに通電することにより、棒状体部とコイル体部が相対的に移動するリニアモーターにおいて、棒状体部は断面が略楕円形状又は略長方形形状の筒体内に多数の略楕円板状又は略長方形板状のセグメント磁石を軸方に積層収容した構成であり、コイル体部の中央貫通孔の断面は棒状体部の断面形状に応じた略楕円形状又は略長方形形状であり、棒状体部の断面長径又は断面長辺とコイル体部の中央貫通孔の断面長径又は断面長辺が上下方向を向くように配置したことを特徴とする。

#### 【0009】

上記のように棒状体部をその略楕円状断面の長径又は略長方形形状断面の長辺が上下方向を向くように配置したことにより、上下方向の曲げモーメントに対する剛性が大きくなるから、大きなスパンのリニアモーターが実現できる。また、断面が略楕円状又は略長方形形状の棒状体部とすることにより、棒状体部の幅寸法を断面円形状の棒状体部と同寸法としたまま長径又は長辺の寸法が大きくなるから、断面円形状の棒状体部と同じ幅寸法でもセグメント磁石の表面積（体積）が増えるから大きな推力のリニアモーターとなる。

#### 【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のリニアモーターにおいて、コイル体部はその外周を断面外周が円形状のケーシングで囲まれてコイル体支持部に支持されており、リニアモーターの使用状態に応じて棒状体部を支持する棒状体支持部とコイル体支持部を回転させ、棒状体部の断面長径又は断面長辺とコイル体部の中央貫通孔の断面長径又は断面長辺が上下方向を向くように配置できる構成であることを特徴とする。

#### 【0011】

上記のようにコイル体部はその外周を断面外周が円形状のケーシングで囲まれてコイル体支持部に支持されており、リニアモーターの使用状態に応じて棒状体部を支持する棒状体支持部とコイル体支持部を回転させ、棒状体部の断面長径又は断面長辺とコイル体部の中央貫通孔の断面長径又は断面長辺が上下方向を向くように配置できる構成とすることにより、リニアモーターの使用状態が、例えば水平面上に配置する使用状態、垂直面上に配置する使用状態であっても棒状体支



持部とコイル体支持部を回転を  $90^\circ$  回転させることにより、棒状体部の断面長径又は断面長辺とコイル体部の中央貫通孔の断面長径又は断面長辺が上下方向を向くように配置できる。

#### 【0012】

請求項3に記載の発明は、直線案内レールと、該直線案内レールに沿って移動する移動ブロックと、該移動ブロックに駆動力を与える駆動手段とを具備する直線案内装置において、駆動手段として請求項1又は2に記載のリニアモーターを用い、該リニアモーターの棒状体部をその軸方向が直線案内レールと平行になるように配置すると共に、コイル体部と移動ブロックとを一体又は連結したことを特徴とする。

#### 【0013】

上記のように直線案内装置の駆動手段として、請求項1又は2に記載のリニアモーターを用いるので、棒状体部の水平方向の幅寸法が同じでも断面円形状の棒状体部よりも上下方向の曲げモーメントに対する剛性が大きくなるから、自重による撓み量を同じにしても断面円形状の棒状体部材よりその長さ寸法を大きくできる。従って、リニアモーターの可動部の移動距離、即ち移動ブロックの移動距離の大きい直線案内装置が実現できる。また、リニアモーターの推力も大きくできるから推力の大きい直線案内装置が実現できる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態例を図面に基づいて説明する。図2は本発明に係るリニアモーターの概略構成を示す図である。リニアモーター10は棒状固定部11と、可動部20を具備する。棒状固定部11は非磁性体材（例えばステンレススチール）からなる断面略楕円状の筒体12に略楕円板状のセグメント磁石13を軸方に互いに同極が対向するように積層して収容した構成である。可動部20は該棒状固定部11を囲む多相コイル21（図ではU、V、Wの3相コイル）を具備する構成である。

#### 【0015】

多相コイル21には棒状固定部11の断面形状に対応して断面が略楕円形状の

中央貫通孔 21a が設けられ、該中央貫通孔 21a を棒状固定部 11 が貫通している。棒状固定部 11 はその両端部を図示しない支持部材により断面略楕円の長径が上下方向を向くように支持され、可動部 20 も図示しない移動自在な支持部材により棒状固定部 11 外周面と多相コイル 21 の中央貫通孔 21a 内周面の間に所定の間隙を設けて支持されている。なお、図 2 (a) はリニアモーターの側断面図、図 2 (b) は横断面図である。

#### 【0016】

上記構成のロッド式のリニアモーター 10 において、可動部 20 の多相コイル 21 (U、V、W の 3 相コイル) に 3 相交流を供給すると移動磁界が発生し、該移動磁界と棒状固定部 11 の多数のセグメント磁石 13 が発する磁束の相互磁気作用により、可動部 20 は矢印 A、B のように移動する。なお、可動部 20 はコア (鉄心) を具備する場合もあるし、コアを具備しない (コアレス) 場合もある。

#### 【0017】

図 3 はコアレスのリニアモーターの外観構成を示す図である。本リニアモーター 10 の棒状固定部 11 は、図 2 (b) に示す棒状固定部 11 と同様、非磁性体材からなる略楕円状の筒体 12 に略楕円板状のセグメント磁石 13 を軸方に互いに同極が対向するように積層して収容した構成である。可動部 20 は荷重を受ける強度を有するハウジング 22 内に多相コイル 21 (図では U、V、W の 3 相コイル) を設けた構成である。ハウジング 22 内には放熱フィン 23 が一体に構成されている。

#### 【0018】

棒状固定部 11 はその両端部を図示しない支持部材により断面略楕円の長径が上下方向を向くように支持され、可動部 20 のハウジング 22 も図示しない移動自在な支持部材に棒状固定部 11 外周面と多相コイル 21 の中央貫通孔内周面の間に所定の間隙を設けて支持されている。ハウジング 22 の多相コイル 21 に多相交流 (ここでは 3 相交流) を通電することにより、移動磁界が発生し、棒状固定部 11 の多数のセグメント磁石 13 が発する磁束との相互磁気作用により多相コイル 21 に推力が発生し、ハウジング 22 が棒状固定部 11 に沿って移動する

。

#### 【0019】

なお、上記例では、多相コイル 21 を具備する可動部 20 を移動部とし、筒体 12 に多数のセグメント磁石 13 を収容した棒状固定部 11 を固体部としたが、棒状固定部 11 を移動部とし、可動部 20 を固定部とする場合もある。即ち、可動部 20 を固定しその多相コイル 21 に多相交流を通電することにより棒状固定部 11 が移動するように構成することもある。

#### 【0020】

なお、上記例では、棒状固定部 11 は非磁性体材からなる断面略楕円状の筒体 12 に略楕円板状のセグメント磁石 13 を軸方に互いに同極が対向するように積層して収容した構成であるが、ここで断面略楕円形状の筒体 12 とは、断面楕円形状のもの、図 10 に示すように、断面が長形状の上下端を半径 R の円弧とした筒体 12、或いは楕円形よりずれた長円形状の筒体を含むものとする。そして該筒体 12 にその断面形状に応じた形状のセグメント磁石 13 を軸方に互いに同極が対向するように積層して収容して棒状固定部 11 を構成してもよい。

#### 【0021】

また、棒状固定部 11 は上記のような略楕円形状に限定されるものではなく、略長方形又は図 11 に示すように断面が長方形の 4 つの角部を半径 R の円弧状とした略長形状の筒体 12 にその断面形状に応じた形状のセグメント磁石 13 を軸方に互いに同極が対向するように積層して収容して構成した棒状固定部 11 であってもよい。

#### 【0022】

図 4 及び図 5 は本発明に係る直線案内装置の構成例を示す図で、図 4 は外観図、図 5 は断面図である。図示するように、直線案内装置 30 は断面コの字状のレール 31 を有し、該レール 31 に沿って移動ブロック 32 が移動するように構成されている。レール 31 の両端部にはハウジング 33、34 が装着され、リニアモーターの棒状固定部 11 の両端が該ハウジング 33、34 に支持されている。棒状固定部 11 はレール 31 のボール転走溝 31a に対して平行に配置されている。棒状固定部 11 は上記と同様、非磁性体材からなる略楕円状の筒体 12 に略

楕円板状のセグメント磁石 13 を軸方に互いに同極が対向するように積層して収容した構成である。

#### 【0023】

移動ブロック 32 には上記棒状固定部 11 を囲むように多相コイル 21 が設けられている。図 5 に示すように、レール 31 の凹部内面には 4 本のボール転走溝 31a が設けられている。移動ブロック 32 の両側面には、レール 31 の 4 本のボール転走溝 31a に対応して 4 本のボール転走溝 32a が設けられ、更に 4 本のボール循環孔 32b が設けられている。レール 31 のボール転走溝 31a と移動ブロック 32 のボール転走溝 32a との間には多数のボール 35 が介在し、移動ブロック 32 の移動に伴って、ボール転走溝 32a からボール循環孔 32b へと循環するようになっている。

#### 【0024】

移動ブロック 32 に設けられた多相コイル 21 は多相（例えば、U、V、W の 3 相）からなり、該多相コイル 21 に多相（ここでは U、V、W の 3 相）交流を通电することにより、移動磁界が発生し、該移動磁界と棒状固定部 11 の多数のセグメント磁石から発生する磁束の相互磁気作用により、移動ブロック 32 は推力を得、レール 31 に沿って移動する。棒状固定部 11 は上記のように非磁性体材からなる筒体 12 に板状のセグメント磁石 13 を軸方に積層して収容した構成であるから、その自重により撓む。

#### 【0025】

本実施形態では棒状固定部 11 の断面を楕円形とし、その長径（長軸）が上下方向になるように配置しているので、上下方向の曲げモーメントに対する剛性が大きくなり、棒状固定部 11 を長くすることができる。即ち、自重による撓み量を同じとすると、幅寸法が同じ断面円形状の棒状固定部より、断面略楕円状の棒状固定部の方が長さ寸法を大きくできる。棒状固定部 11 の断面を短径（短軸） $2r$  の楕円とした場合と、径  $2r$  の円形とした場合で、撓み量を同じとすると、棒状固定部 11 の長さの増加分  $\Delta L$  は、 $\Delta L = L \{ (a/2r)^{1/2} - 1 \}$  となり、図 6 (a)、(b)、(c) に示すように、径  $2r$  の円形、長径  $a = 3r$  の楕円形、長径  $a = 4r$  の楕円形であれば、長径  $a = 3r$  の場合は  $\Delta L = 0.22$

、長径  $a = 4r$  の場合は  $\Delta L = 0.41$  となり、それぞれ棒状固定部 11 の長さ寸法を 22%、41%大きくできる。

#### 【0026】

図7は駆動手段として、図3に示す構成のリニアモーター10を用いた直線案内装置の構成例を示す図である。本直線案内装置は、両側に側壁40-1、40-1が立設した断面コの字状のベース40と、該ベース40の両側壁40-1、40-1の頂部に設けたレール41、41上を移動する移動ブロック42、42とを具備し、この両移動ブロック42、42でテーブル43を支持する構成である。ここで移動ブロック42、42は、レール41、41上を該移動ブロック42、42が滑る構成であってもよいし、また移動ブロック42、42に形成した複数本のボール転走溝（図示せず）とレール41、41に形成した複数本のボール転走溝（図示せず）の間に介在する多数のボールが転がるように構成したものでもよい。テーブル43の下面に断熱材44、44を介在させて連結部材45、45でリニアモーター10のハウジング22が連結されている。

#### 【0027】

ハウジング22内には図3と同様、多相コイル21（U、V、Wの3相コイル）が設けられ、更に放熱フィン23が一体に構成されている。また、多相コイル21の中央部には断面楕円状の棒状固定部11が楕円の長径（長軸）を上下方向にして該ベース40の両側壁40-1、40-1の中央部にレール41、41と平行に配設されている。

#### 【0028】

上記構成の直線案内装置において、ハウジング22内の多相コイル21に多相交流（ここでは3相交流）を通電すると、移動磁界が発生し、この移動磁界と棒状固定部11のセグメント磁石から発する磁束との相互磁気作用により、多相コイル21に推力が発生しハウジング22が棒状固定部11に沿って移動する。このハウジング22の推力が連結部材45、45を介してテーブル43に伝達され、移動ブロック42、42はレール41、41に沿って移動する。ここでも、棒状固定部11の断面が楕円形状であるから、断面円形の棒状固定部の場合と同じ幅寸法でも棒状固定部11の長さを長くでき、且つセグメント磁石の断面積が大

きくなるから大きい推力が得られる。

#### 【0029】

なお、断熱材 44、44 は多相コイル 21 に発生した熱がテーブル 43 に伝達し、テーブル 43 の熱膨張により移動ブロック 42、42 とレール 41、41 の間の滑り抵抗や転がり抵抗に影響を与えるのを防止するため、断熱作用を奏させるためのものであるから、多相コイル 21 の発生熱量が小さい場合は、必ずしも必要なものではない。

#### 【0030】

図 8 及び図 9 は駆動手段として、図 3 に示す構成のリニアモーター 10 を用いた直線案内装置の他の構成例を示す図である。本リニアモーター 10 は図示するように、多相コイル 21 の外周を断面外周が円形状のケーシング 50 で囲んでハウジング（コイル体支持部材）22 に支持させている。多相コイル 21 はハウジング 22 内を回転可能にでき、任意に回転させた位置で固定できるようになっている。また、棒状固定部 11 もその両端で支持部材（図示せず）で支持されている。また、棒状固定部 11 も支持部材に対して回転可能で任意に回転させた位置で固定できるようになっている。

#### 【0031】

上記構成の直線案内装置を、例えば水平面 51 上に配置する場合は、図 8 に示すように、ベース 40 を水平面 51 上に設置し、棒状固定部 11 がその断面楕円形の長径が上下方向になるようにその両端部を水平面 51 に固定した支持部材（図示せず）で支持固定すると共に、多相コイル 21 を中央貫通孔 21a の断面略楕円の長径が上下方向になるようにハウジング 22 内にケーシング 50 を介在させて支持固定している。

#### 【0032】

また、例えば直線案内装置を垂直面に配置する場合は、図 9 に示すように、ベース 40 を垂直面 52 上に設置し、棒状固定部 11 がその断面略楕円形の長径が上下方向になるように両端部を垂直面 52 上に固定した支持部材（図示せず）で支持固定、即ち棒状固定部材 11 に対して支持部材を図 8 に示す状態から 90° 回転させて垂直面 52 上に固定すると共に、多相コイル 21 を中央貫通孔 21a

の長径が上下方向になるようにハウジング 22 内にケーシング 50 を介在させて支持固定、即ち、多相コイル 21 ををケーシング 50 毎図 8 に示す状態から 90° 回転させて固定する。

#### 【0033】

上記のように多相コイル 21 の外周を断面外周が円形状のケーシング 50 で囲んでコイル体支持部材に支持させることにより、直線案内装置を水平面、垂直面、或いは任意に傾斜した面に設置する場合でも、ベース 40 をその設置面上に設置し棒状固定部 11 の両端部を支持する支持部材を所定角度回転させて該設置面に固定すると共に、多相コイル 21 をケーシング 50 毎所定角度回転させてハウジング 22 内に支持固定することにより、棒状固定部 11 の断面略楕円の長径と多相コイル 21 の中央貫通孔 21a の断面略楕円の長径を上下方向を向くように配置することができる。従って、同じ構成の直線案内装置を水平面に対して任意に傾斜した面に、常に棒状固定部 11 の断面略楕円の長径と多相コイル 21 の中央貫通孔 21a の断面略楕円の長径を上下方向を向くように配置することができる。

#### 【0034】

以上本発明の実施形態例を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。なお、直接明細書及び図面に記載がない何れの形状や構造や材質であっても、本願発明の作用・効果を奏する以上、本願発明の技術的思想の範囲内である。

#### 【0035】

##### 【発明の効果】

以上、説明したように各請求項に記載の発明によれば下記のような優れた効果が得られる。

#### 【0036】

請求項 1 に記載の発明によれば、棒状体部をその略楕円状断面の長径又は略長方形断面の長辺が上下方向を向くように配置したことにより、上下方向の曲げモーメントに対する剛性が大きくなるから、大きなスパンのリニアモーターが実

現できる。また、断面が略楕円状又は略長方形の棒状体部とすることにより、棒状体部の幅寸法を断面円形状の棒状体部と同寸法としたまま長径又は長辺の寸法が大きくなるから、断面円形状の棒状体部と同じ幅寸法でもセグメント磁石の表面積（体積）が増えるから大きな推力のリニアモーターが実現できる。

#### 【0 0 3 7】

請求項 2 に記載の発明によれば、コイル体部はその外周を断面外周が円形状のケーシングで囲まれてコイル体支持部に支持されており、リニアモーターの使用状態に応じて棒状体部を支持する棒状体支持部とコイル体支持部を回転させ、棒状体部の断面長径又は断面長辺とコイル体部の中央貫通孔の断面長径又は断面長辺が上下方向を向くように配置できる構成とすることにより、リニアモーターの設置面が水平面に対して任意に傾斜していても、常に棒状体部の断面長径又は断面長辺とコイル体部の中央貫通孔の断面長径又は断面長辺が上下方向を向くように配置することが容易となる。

#### 【0 0 3 8】

請求項 3 に記載の発明によれば、直線案内装置の駆動手段として、請求項 1 又は 2 に記載のリニアモーターを用いるので、棒状体部の水平方向の幅寸法が同じでも断面円形状の棒状体部よりも上下方向の曲げモーメントに対する剛性が大きくなるから、自重による撓み量を同じにしても断面円形状の棒状固定部材よりその長さ寸法を大きくできる。従って、リニアモーターの可動部の移動距離、即ち移動ブロックの移動距離量の大きい直線案内装置が実現できる。また、リニアモーターの推力も大きくできるから推力の大きい直線案内装置が実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

従来のリニアモーターの概略構成例を示す図である。

##### 【図 2】

本発明に係るリニアモーターの概略構成例を示す図である。

##### 【図 3】

本発明に係るリニアモーターの構成例を示す一部切欠き外観斜視図である。

##### 【図 4】



本発明に係る直線案内装置の構成を示す一部切欠き外観斜視図である。

【図 5】

図 4 に示す直線案内装置の横断面図である。

【図 6】

リニアモーターの棒状固定部の断面形状例を示す図である。

【図 7】

本発明に係る直線案内装置の構成を示す断面図である。

【図 8】

本発明に係る直線案内装置の構成を示す断面図である。

【図 9】

本発明に係る直線案内装置の構成を示す断面図である。

【図 1 0】

本発明に係るリニアモーターの概略断面構成例を示す図である。

【図 1 1】

本発明に係るリニアモーターの概略断面構成例を示す図である。

【符号の説明】

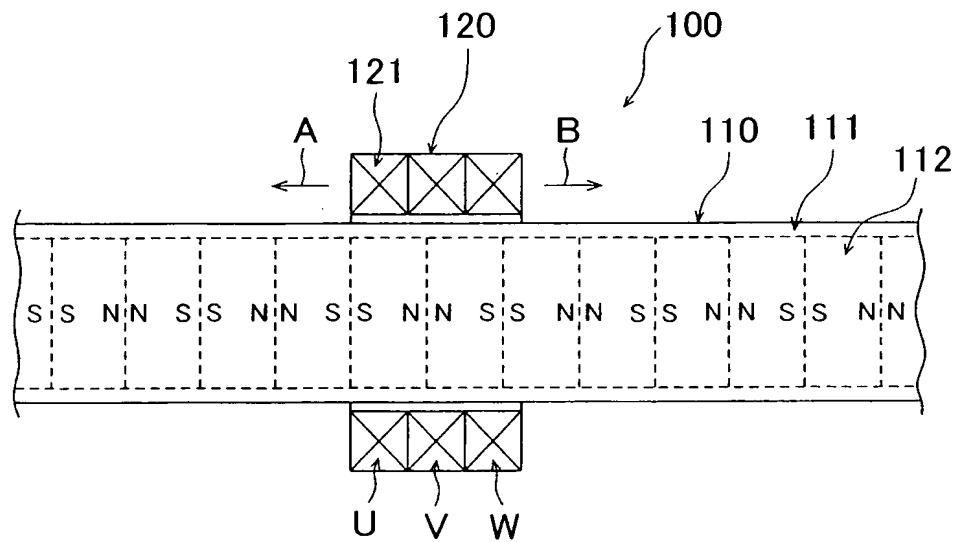
1 0	リニアモーター
1 1	棒状固定部
1 2	筒体
1 3	セグメント磁石
2 0	可動部
2 1	多相コイル
2 2	ハウジング
2 3	放熱フィン
3 0	直線案内装置
3 1	レール
3 2	移動ブロック
3 3	ハウジング
3 4	ハウジング

3 5	ボール
4 0	ベース
4 1	レール
4 2	移動ブロック
4 3	テーブル
4 4	断熱材
4 5	連結部材
5 0	ケーシング
5 1	水平面
5 2	垂直面

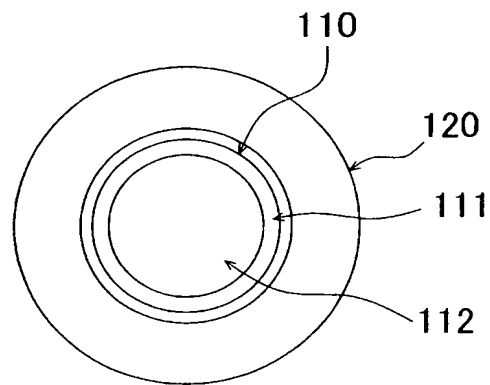
【書類名】

図面

【図 1】



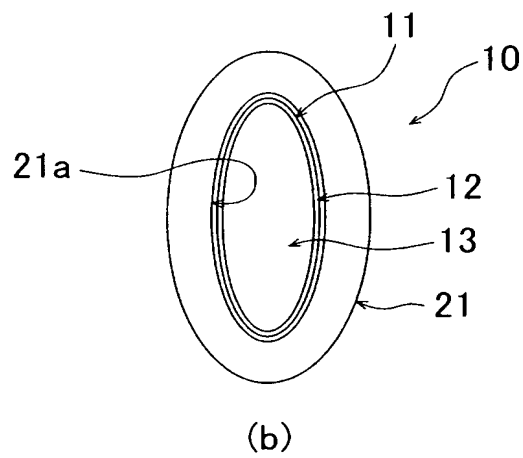
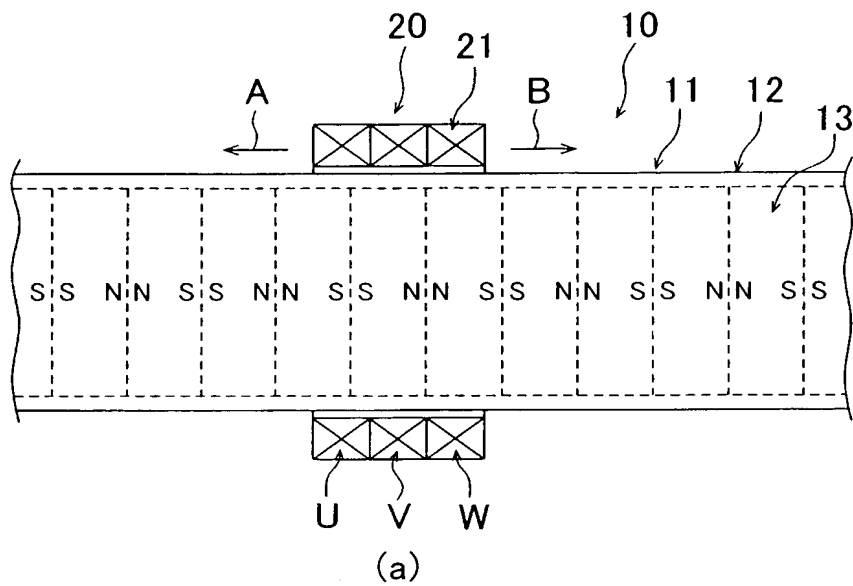
(a)



(b)

従来のリニアモーターの概略構成例

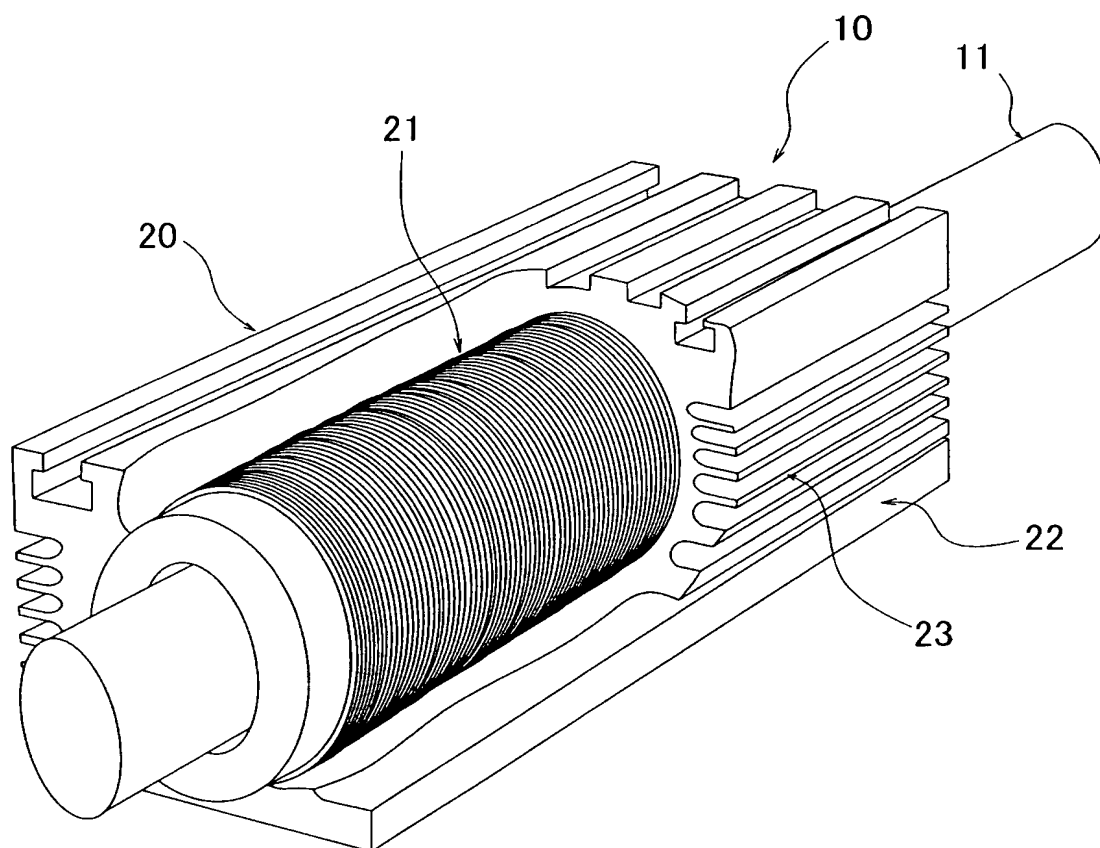
【図 2】



- 10 : リニアモーター
- 11 : 棒状固定部
- 12 : 筒体
- 13 : セグメント磁石
- 20 : 可動部
- 21 : 多相コイル

本発明に係るリニアモーターの概略構成例

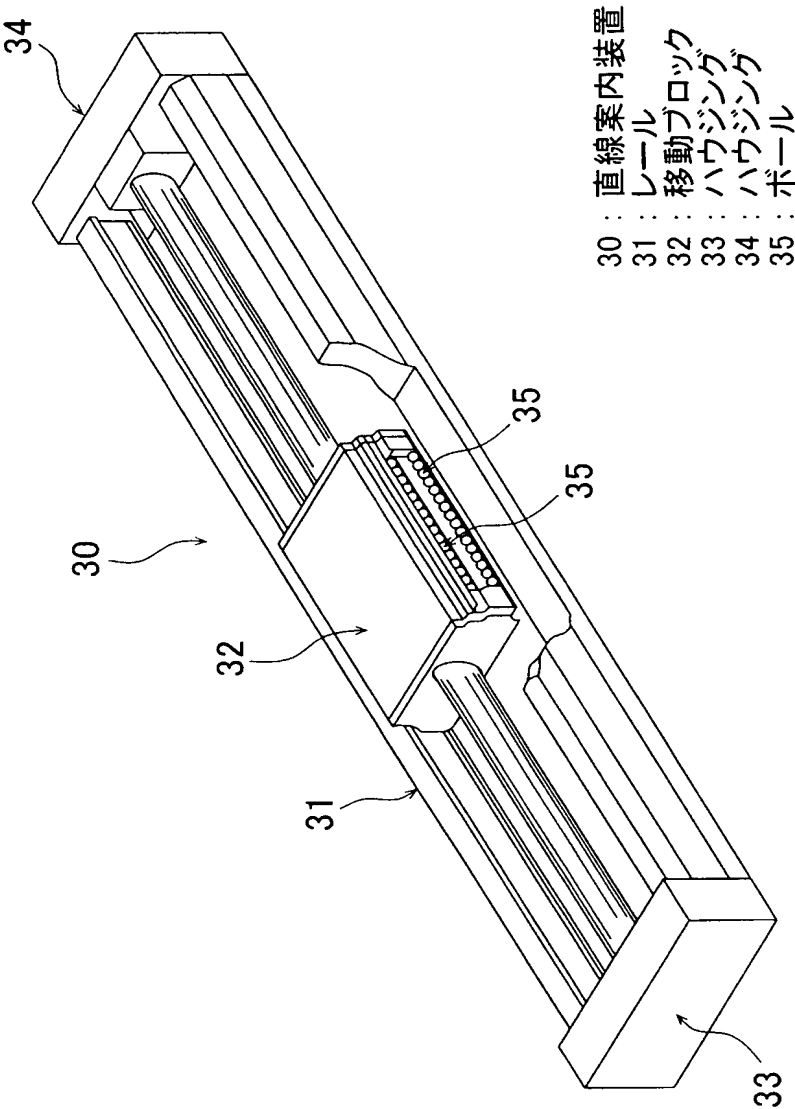
【図 3】



- 10: リニアモーター
- 11: 棒状固定部
- 20: 可動部
- 21: 多相コイル
- 22: ハウジング
- 23: 放熱フィン

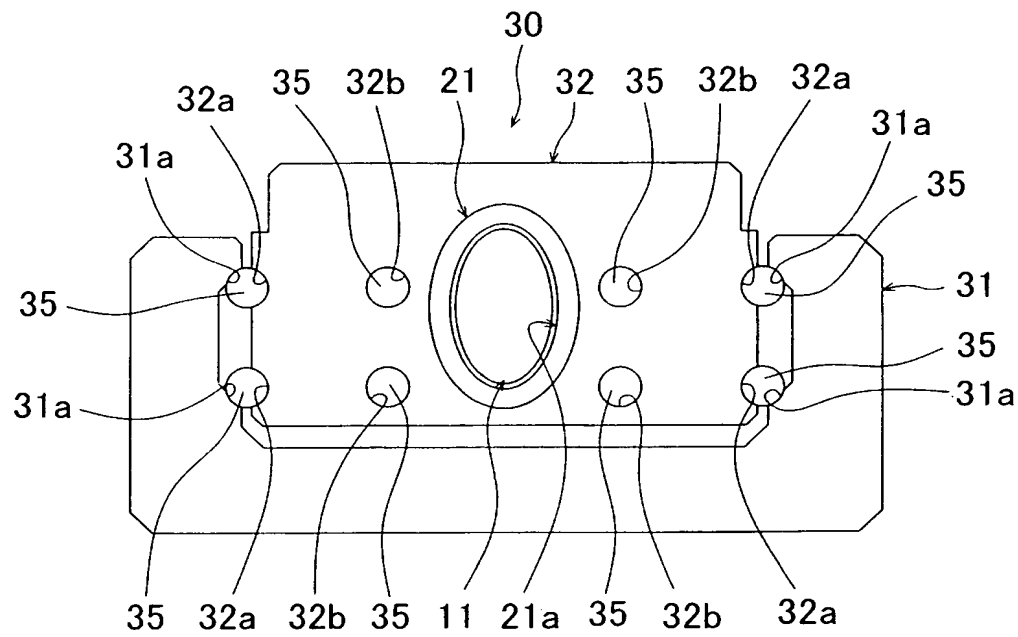
本発明に係るリニアモーターの構成を示す図

【図 4】



本発明に係る直線案内装置の構成を示す一部切欠き外観斜視図

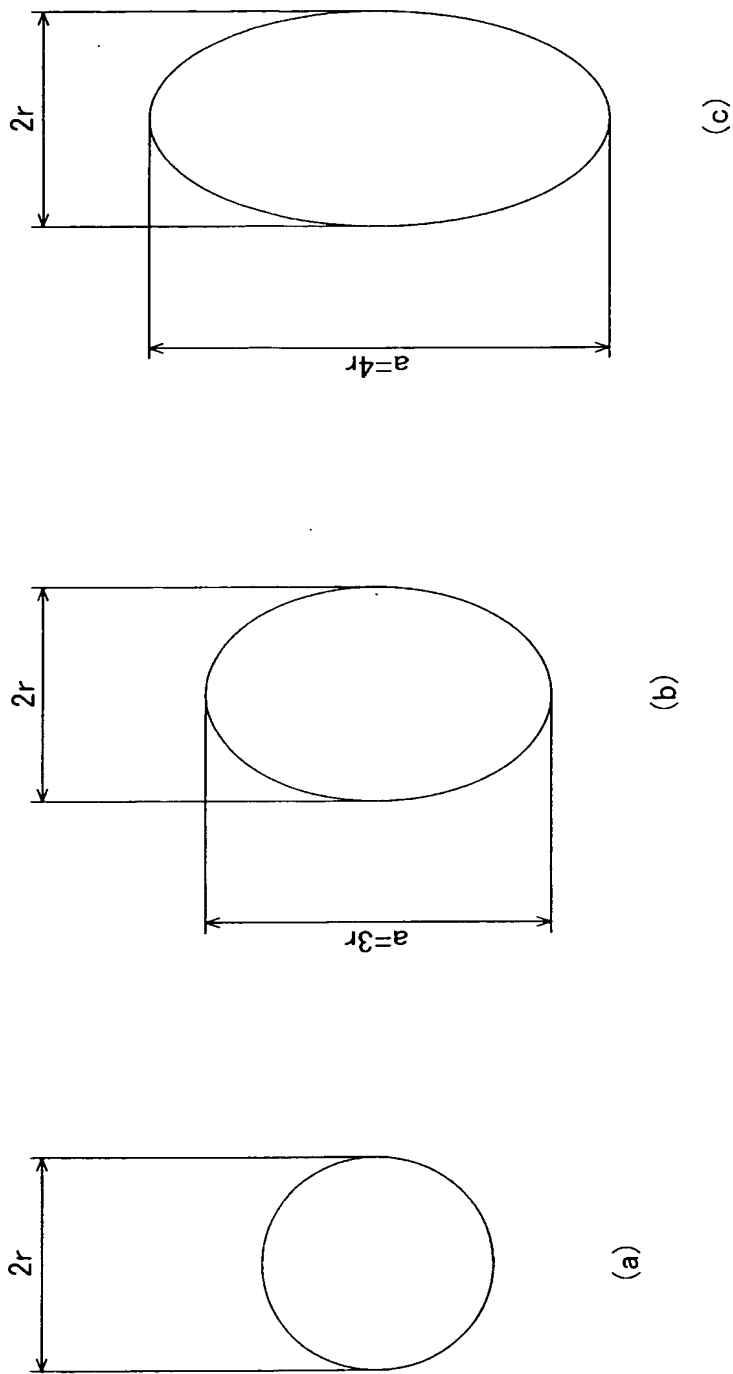
【図 5】



- 11 : 棒状固定部
- 21 : 多相コイル
- 30 : 直線案内装置
- 31 : レール
- 32 : 移動ブロック
- 35 : ボール

図4に示す直線案内装置の横断面図

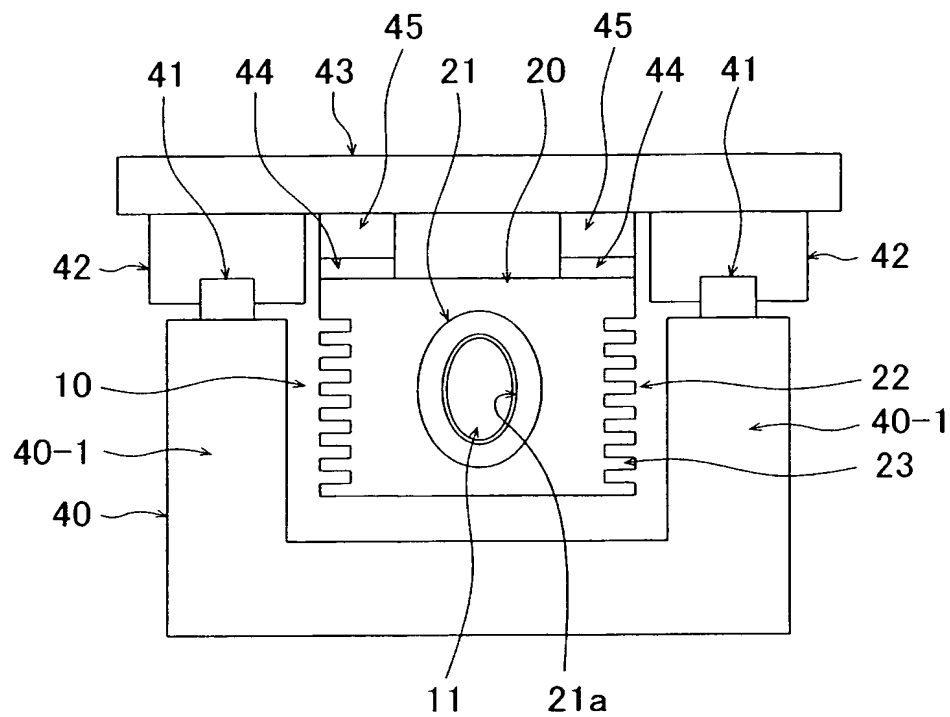
【図 6】



リニアモーターの棒状固定部の断面形状例



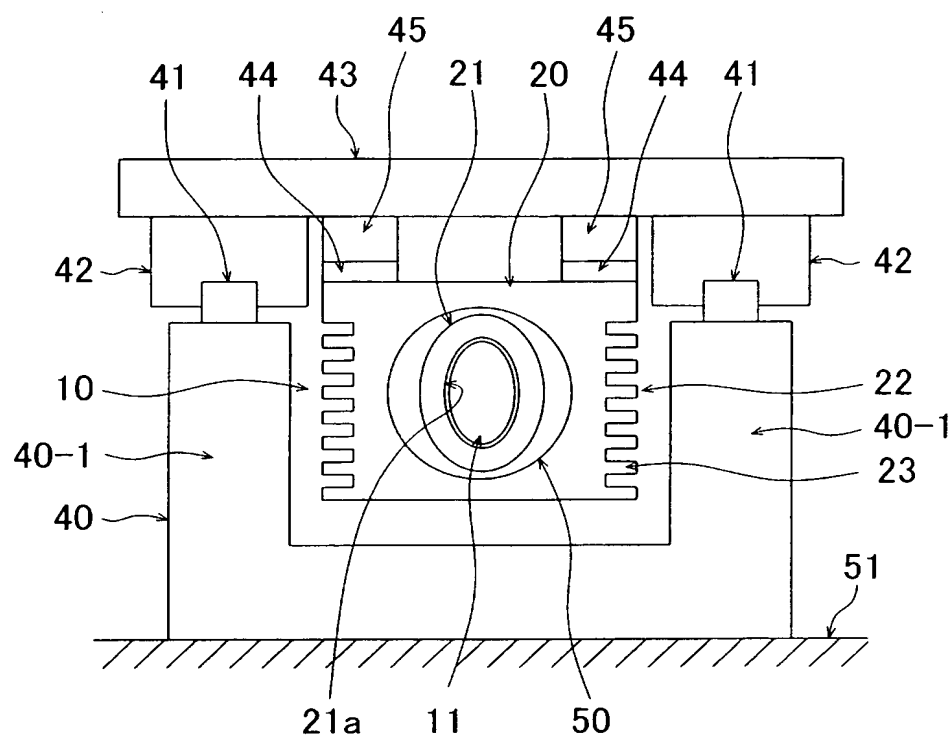
【図 7】



- |              |             |
|--------------|-------------|
| 10 : リニアモーター | 40 : ベース    |
| 11 : 棒状固定部   | 41 : レール    |
| 20 : 可動部     | 42 : 移動ブロック |
| 21 : 多相コイル   | 43 : テーブル   |
| 22 : ハウジング   | 44 : 断熱材    |
| 23 : 放熱フィン   | 45 : 連結部材   |

本発明に係る直線案内装置の構成を示す断面図

【図 8】

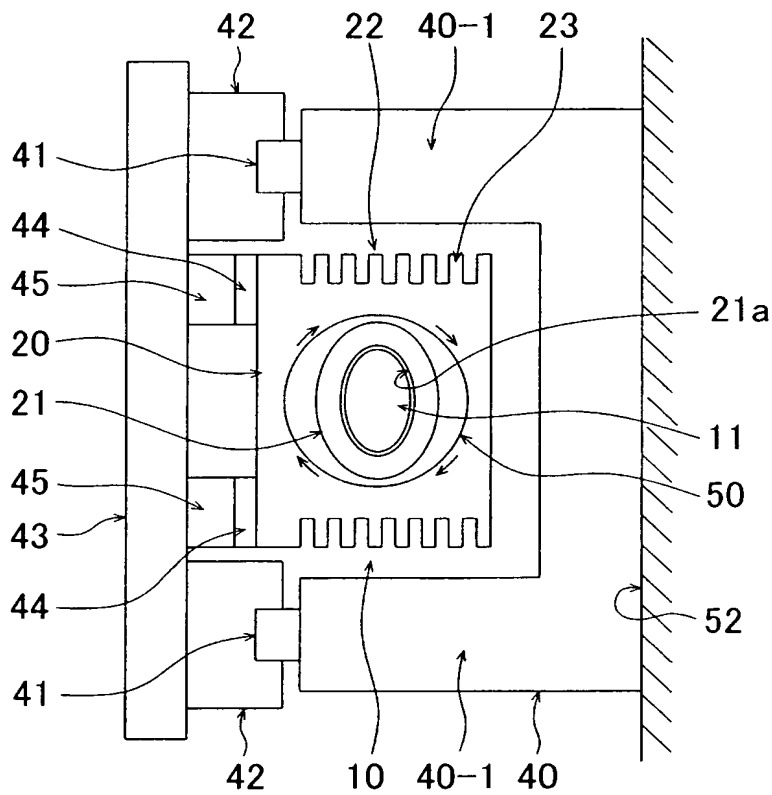


10 : リニアモーター  
11 : 棒状固定部  
20 : 可動部  
21 : 多相コイル  
22 : ハウジング  
23 : 放熱フィン  
40 : ベース

41 : レール  
42 : 移動ブロック  
43 : テーブル  
44 : 断熱材  
45 : 連結部材  
50 : ケーシング  
51 : 水平面

本発明に係る直線案内装置の構成を示す断面図

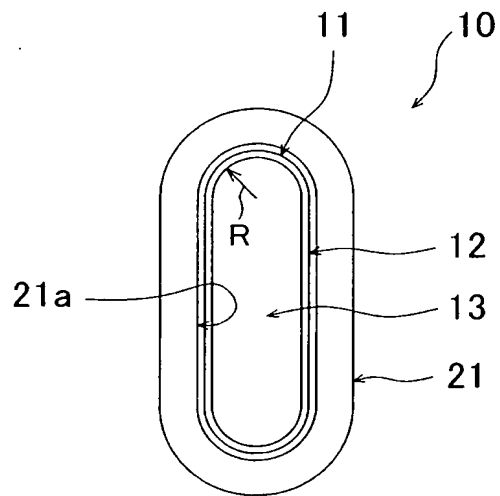
【図 9】



- |              |             |
|--------------|-------------|
| 10 : リニアモーター | 41 : レール    |
| 11 : 棒状固定部   | 42 : 移動ブロック |
| 20 : 可動部     | 43 : テーブル   |
| 21 : 多相コイル   | 44 : 断熱材    |
| 22 : ハウジング   | 45 : 連結部材   |
| 23 : 放熱フィン   | 50 : ケーシング  |
| 40 : ベース     | 52 : 垂直面    |

本発明に係る直線案内装置の構成を示す断面図

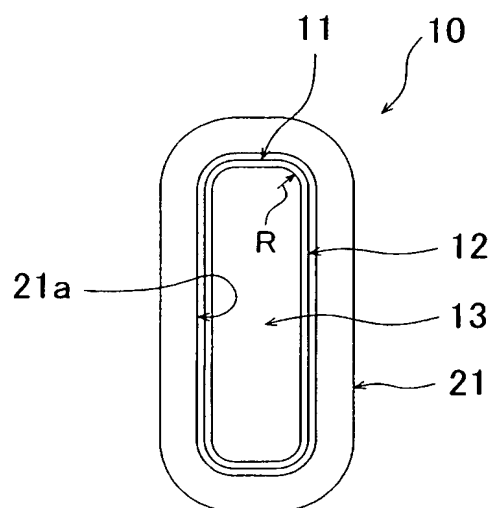
【図 10】



- 10 : リニアモーター
- 11 : 棒状固定部
- 12 : 筒体
- 13 : セグメント磁石
- 21 : 多相コイル

本発明に係るリニアモーターの概略断面構成例

【図 11】



- 10 : リニアモーター
- 11 : 棒状固定部
- 12 : 筒体
- 13 : セグメント磁石
- 21 : 多相コイル

本発明に係るリニアモーターの概略断面構成例

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 棒状固定部の曲げモーメントに対する剛性を大きくしリニアモーターのスパンを大きくできると共に、棒状固定部の幅寸法が小さくても大きい推力を得ることができるロッド式のリニアモーター及びこのリニアモーターを駆動手段に用いた直線案内装置を提供する。

【解決手段】 非磁性体材からなる筒体 1 2 内に多数の板状セグメント磁石 1 3 を軸方に積層して収容した構成の棒状固定部 1 1 と、多相コイル 2 1 を有する可動部 2 0 とを具備し、棒状固定部 1 1 は可動部 2 0 を貫通して略水平に配置されたりニアモーター 1 0 において、棒状固定部 1 1 は断面略楕円形状の筒体 1 2 内に多数の略楕円板状のセグメント磁石 1 3 を軸方に積層収容した構成であり、該棒状固定部 1 1 をその断面の長径が上下方向を向くように配置した。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 1 3 5 5 1
受付番号	5 0 3 0 0 0 9 7 0 2 5
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 1 月 2 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 1月22日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 1 3 5 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 3 9 0 0 2 9 8 0 5 ]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 1 1 月 1 2 日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号
氏 名	T H K 株式会社